Casa di Cura San Rossore, Pisa
Una sala operatoria integrata

GIUSEPPE LA FRANCA
architetto

Il nuovo spazio per l'attività chirurgica integrata da sistemi digitali si distingue per le soluzioni mirate al massimo controllo ambientale e igienico, come per la predisposizione all'uso di strumenti diagnostici di ultima generazione.

La chirurgia mininvasiva consente una significativa riduzione dei rischi e dei disagi per il paziente, riduce i tempi e i costi sociali del recupero post operatorio e presenta importanti ricadute sulla produttività e sui costi dell'attività chirurgica. La laparoscopia si configura sempre più come una disciplina video-assistita, che necessita perciò sia delle tecnologie per la ripresa, la gestione, la visualizzazione, il trasferimento e l'archiviazione dell'immagine sia dei sistemi necessari alla comunicazione e alla multimedialità a essa associate. L'introduzione delle tecnologie digitali e il loro rapido sviluppo hanno profondamente modificato il layout dello spazio chirurgico, aumentando sicurezza, efficienza e comfort, mentre l'evoluzione delle tecnologie impiantistiche concorre al drastico contenimento delle infezioni in ambiente ospedaliero, a vantaggio del paziente. Inaugurata lo scorso giugno, la nuova sala operatoria integrata della Casa di Cura San Rossore è dotata delle tecnologie più evolute e performanti al servizio dell'attività chirurgica. La sala è predisposta per l'installazione di un angiografo che renderà la sala ibrida e permetterà l'esecuzione di procedure supportate dalla diagnostica per immagini in tempo reale.

Scheda dei lavori

Committente	Holding Madonna, Casa di Cura San Rossore
Progettazione e allestimento sale chirurgiche	EBM Elettronica Bio Medicale Srl
Coordinamento progettazione ed esecuzione	Raniero Lusuardi (Divisione sale operatorie)
Fornitura attrezzature ospedaliere	Ernesto Invernizzi Spa
Responsabile commessa	Paolo Chianchetta
Tavoli operatori	Maquet
Stativi pensili, lampade scialitiche	KLS Martin
Sistema integrato gestione sala operatoria	Karl Storz

La casa di cura

Fondata alla fine degli anni Sessanta come clinica polispecialistica, la Casa di Cura San Rossore è oggi un punto di riferimento dell'assistenza sanitaria privata nel panorama toscano e nazionale. Il complesso è situato alla periferia ovest di Pisa, in prossimità della Via Aurelia e della stazione ferroviaria, a breve distanza da un parco naturale.

Acquisita nel 2002 dalla Holding Madonna, la casa di cura è stata interessata da lavori di rinnovamento e ampliamento avviati nel 2006, mirati a trasformarla in una struttura d'eccellenza, capace di favorire la

(credit Nicola Ughi)

convergenza delle risorse strutturali, tecnologiche e professionali verso l'offerta di servizi sanitari al massimo livello.

Oggi il complesso ospedaliero è composto da due edifici indipendenti circondati da spazi verdi. Il volume principale (circa 19.200 m^2) si eleva su cinque livelli che ospitano:

- al piano seminterrato hall d'ingresso, palestra per Medicina Fisica e Riabilitazione, studi medici, accettazione, uffici amministrativi e operativi, cucina e Farmacia;
- al piano terreno Laboratorio analisi, Diagnostica per immagini (Radiologia, Tac, Rmn, Densitometria ossea), Centro Vascolare Toscano, Centro Laser di Oftalmologia e studi medici;
- al primo piano Degenze con servizi annessi, Blocco operatorio e Ambulatori chirurgici, Terapia intensiva, Blocco Parto e Nido;
- al secondo piano Degenze, Oculistica, Diagnostica Cardiologica e studi medici;
- al terzo piano Ambulatori psichiatrici.

Le camere di degenza sono singole o doppie, tutte dotate di servizi igienici dedicati e, in alcuni casi, comunicanti con un salottino e con la ca-

LA CENTRALITÀ DEL PAZIENTE

Facilitazione nell'accesso ai servizi diagnostici, terapeutici e riabilitativi, correttezza dell'informazione rivolta al pubblico e condizioni ottimali di comfort assistenziale e ambientale. Presso la Casa di Cura San Rossore tutti questi aspetti concorrono alla definizione di "percorsi della salute" completi, affidati a équipe multidisciplinari composte da professionisti di fama internazionale, che considerano la persona nella sua interezza prestando attenzione anche al benessere fisico e psicologico. La casa di cura eroga prestazioni in regime ambulatoriale, di day hospital, di degenza ordinaria e intensiva (70 posti letto complessivi) in ambito medico e chirurgico. È inoltre sede del Centro Vascolare Toscano, del Centro Laser di Oftalmologia e del Centro di Procreazione Medicalmente Assistita.

La struttura mette a disposizione dei propri specialisti strumentazione all'avanguardia a garanzia della precisione nella diagnosi, del successo nel trattamento terapeutico, della sicurezza e del comfort del paziente. È il caso, per esempio, dell'acceleratore lineare installato nell'Unità di Radioterapia, dotato di un collimatore ad alta risoluzione per trattamenti di alta precisione, come anche della nuova sala operatoria integrata, predisposta per il funzionamento ibrido. «Il tema dell'umanizzazione delle cure riveste oggi una straordinaria importanza», afferma il presidente avv. Andrea Madonna. «Il benessere del paziente non è dettato solo dal gesto chirurgico o dall'appropriatezza della terapia, ma deve tenere conto del suo stato d'animo e del suo vissuto. Con questa nuova sala operatoria offriamo ai pazienti la miglior soluzione oggi disponibile, aiutandoli ad affrontare l'intervento con maggior serenità».

L'IMPIANTO VCCC

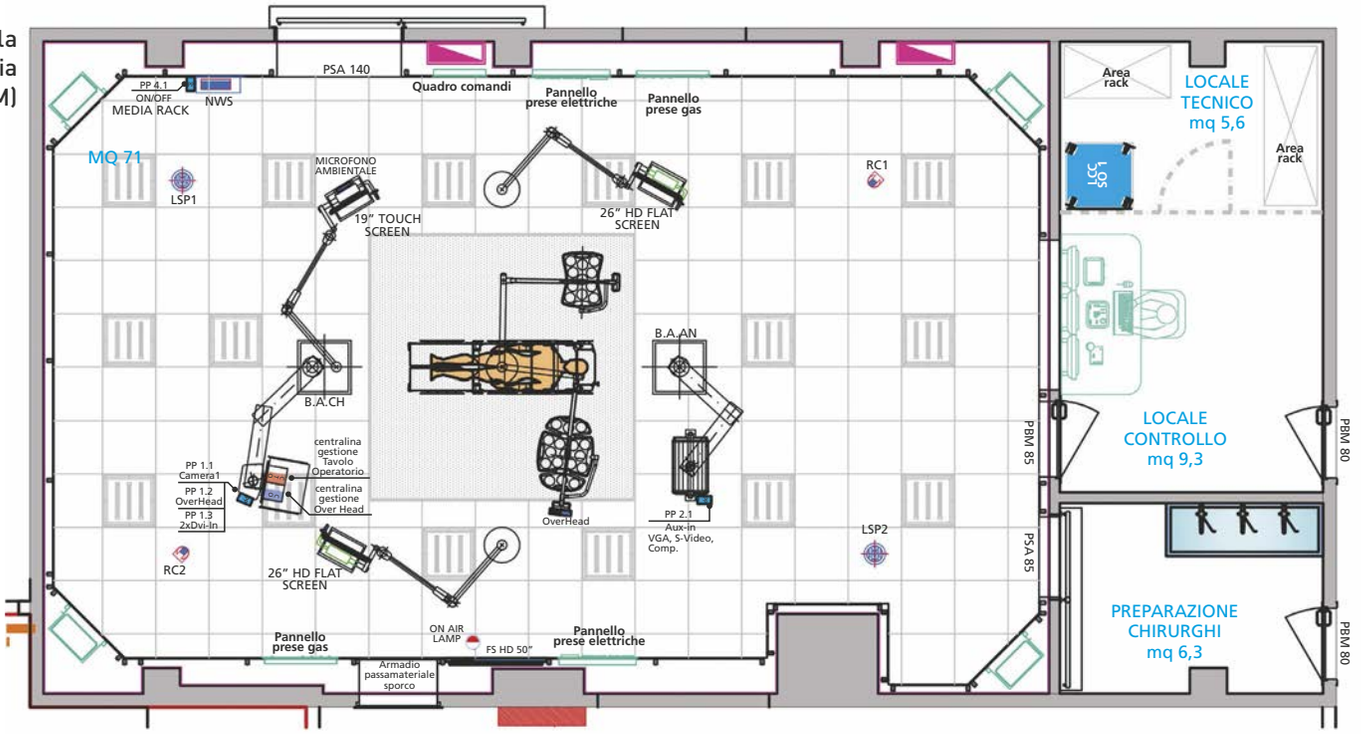
Il rischio di infezione post operatoria è strettamente correlato alla carica batterica presente in sala durante l'intervento. Infatti, circa il 30% dei microorganismi che raggiungono il paziente è direttamente riconducibile al movimento dell'aria.
L'impianto VCCC presente nella sala operatoria integrata della Casa di Cura San Rossore eroga un flusso unidirezionale (9.000 m^3/h d'aria, con parziale ricircolo) caratterizzato da un profilo a velocità differenziata dell'aria immessa, decrescente dal centro (paziente) verso la zona intermedia, circostante il tavolo operatorio e occupata dall'équipe, e quella più esterna, nella quale si situano gli strumenti che non entrano in contatto diretto con il paziente.
Il flusso a velocità differenziata facilita l'allontanamento dei contaminanti presenti nell'aria, dal paziente verso i bordi della sala dove, in corrispondenza dei quattro angoli, sono situate le griglie di ripresa. Quest'ultima avviene mantenendo la sala in sovrappressione rispetto ai corridoi adiacenti, per evitare l'ingresso di aria contaminata.
L'efficacia del funzionamento dell'impianto è monitorata dal sistema di controllo della qualità dell'aria che, oltre a rilevare i parametri climatici (pressione differenziale, temperatura e umidità relativa, numero dei ricambi orari ecc.), durante gli interventi analizza istantaneamente e in continuo la concentrazione del particolato aerodisperso e la carica batterica, permettendo la visualizzazione dei dati sul monitor touch screen presente in sala.
Nonostante la notevole quantità di aria immessa, la velocità di mandata è stata attentamente calibrata per minimizzare la percezione del flusso e contenere le emissioni acustiche, a vantaggio del comfort dell'équipe. Grazie al contenuto "recovery time", l'impianto VCCC risulta pienamente operativo in tempi ridotti

mera per l'accompagnatore.
L'attigua palazzina (circa 530 m^2) è articolata su due livelli ed è interamente destinata alla Radioterapia.

Chirurgia e tecnologia

La nuova sala è posta in continuità con il Blocco Operatorio esistente, formato da altre tre sale chirurgiche (di cui una per interventi ambulatoriali) e situato in prossimità del Blocco Parto. La pianta rettangolare (circa 11,1x6,5 m) mette a disposizione una superficie utile superiore a 70 m^2.
L'accesso del paziente avviene attraverso il percorso pulito, che collega tutti gli ambienti destinati agli interventi e che circonda su tre lati la nuova sala. Lo stesso percorso distribuisce anche i locali passanti per la preparazione dei chirurghi e per il controllo dell'apparecchiatura destinata all'imaging diagnostico, dotato di relativo spazio tecnico. Un armadio passa-materiale interbloccato collega la sala al corridoio di servizio, per l'allontanamento dei materiali sporchi.
Il disegno dello spazio interno è scandito da una griglia quadrata di 60 cm di lato. Lungo i bordi a sguscia del pavimento continuo in pvc statico-dissipativo (per la massima sicurezza elettrica), la sala è stata realizzata impiegando il sistema prefabbricato EBM Aseptic Clean Room per sale operatorie composto da:
• pareti verticali formate da una sottostruttura metallica di sostegno e pannelli di rivestimento in corian, con finitura opaca antiriflesso, equipaggiate con pannelli di comando e controllo e monitor a schermo piatto;
• porte scorrevoli ad azionamento automatico;
• controsoffitto formato da moduli a plafone in acciaio verniciato, alcuni dei quali equipaggiati con sensori, telecamere e diffusori sonori, e da corpi illuminanti a led;
• terminale diffusore (dimensioni 320x320 cm) dell'impianto di ventilazione, condizionamento e con-

Pianta della sala operatoria (credit EBM)



(credit Nicola Ughi)

LA VOCE DEI PROTAGONISTI / 1

Raniero Lusuardi è coordinatore della commessa per EBM, azienda specializzata nella gestione dei servizi di ingegneria clinica: «La sala operatoria è integrata grazie all'impiego di tecnologie prodotte da un'azienda leader mondiale del settore come Karl Storz, ed è dotata di soluzioni mirate alla massima riduzione delle infezioni post operatorie.
Uno degli aspetti più curati è stato l'uso di materiali, prodotti, sistemi e soluzioni in grado di assicurare il migliore controllo della contaminazione ambientale, ottenendo prestazioni di elevato livello sotto il profilo igienico-sanitario.
La sala è classificata Iso 5 ma, rispetto ai requisiti normativi, i prelievi effettuati restituiscono una concentrazione delle particelle da 0,5 micron circa venti volte inferiori e un numero delle "unità formanti colonia" ancora più basso, nell'ordine di 35 volte in meno. In pratica, in presenza di procedure corrette, il potenziale rischio per il paziente è praticamente inesistente.
Questo risultato è frutto di un approccio integrato all'intera commessa, che considera l'ambiente della sala operatoria come un sistema coordinato finalizzato a valorizzare al massimo l'attività chirurgica e le future sinergie con l'attività diagnostica».

taminazione controllata (VCCC) a plafone.
Tutti i componenti del sistema sono realizzati con materiali non ossidabili, resistenti a detergenti e disinfettanti normalmente in uso, caratterizzati da soluzioni ingegnerizzate per tutti i nodi, le intersezioni e i particolari costruttivi a garanzia della sigillatura ermetica, dell'isolamento acustico e dell'attenuazione dei raggi x da parte dell'involucro interno.
Grazie all'assoluta complanarità delle superfici, il sistema e tutti i componenti integrati sono realizzati per garantire la tenuta all'aria, oltre che la massima igiene e facilità di pulizia, con l'obiettivo di consentire la massima efficienza dell'impianto VCCC.
Lungo i lati più lunghi della sala sono incassati i pannelli delle prese elettriche e dei gas medicali, il quadro comandi per le funzioni integrate e un monitor HD da 50". Su alcuni dei pannelli perimetrali sono riprodotte a scala naturale immagini che raffigurano le dune di sabbia e le lussureggianti pinete tipiche della zona.
Oltre alle due lampade scialitiche, ciascuna dotata di proprio braccio vincolato al centro del plafone di mandata dell'aria, la zona del tavolo operatorio è servita da quattro pensili per:

- il chirurgo, a doppio braccio (per le apparecchiature di controllo del tavolo operatorio e delle lampade scialitiche; per il touch-screen da 19");
- l'anestesista, a braccio singolo;
- i due monitor HD da 26".

(credit Nicola Ughi)

Aspetti progettuali e tecnici

L'integrazione delle funzioni tipiche dell'ambito chirurgico attraverso le tecnologie digitali ha come obiettivo principale l'incremento delle possibilità di comando e controllo sull'intero processo chirurgico, comprese le condizioni ambientali. Di conseguenza la progettazione di una sala operatoria integrata richiede un approccio multidisciplinare, radicalmente

LA VOCE DEI PROTAGONISTI / 2

Paolo Chianchetta è responsabile della filiale toscana dell'azienda Ernesto Invernizzi, specializzata in forniture sanitarie: «La chirurgia contemporanea è una disciplina video-assistita, impiega un numero elevato di dispositivi tecnologicamente complessi. In una sala operatoria integrata, per qualsiasi specializzazione chirurgica, la strumentazione è sistemata sui pensili e l'interconnessione tra i dispositivi avviene nella parte superiore della sala, permettendo all'équipe di lavorare nel modo più congeniale alle diverse esigenze, senza l'intralcio di cavi e tubazioni a pavimento. Oltre a tutte le funzionalità più evolute di una sala operatoria integrata, il vantaggio del sistema di gestione installato alla Casa di Cura San Rossore consiste principalmente nella possibilità, per il chirurgo, di richiamare tutte le varie interfacce dei vari dispositivi sul proprio touch screen, gestendo tutta la sala dall'interno del campo sterile, direttamente mentre opera. Oltre a facilitare le operazioni di routine tra un intervento e l'altro, nella sala operatoria integrata l'attività risulta molto più fluida ed efficiente: si riducono drasticamente i tempi "morti" e, di conseguenza, l'affaticamento del chirurgo come dell'intera équipe».

differente rispetto a quello di una sala operatoria equipaggiata con dispositivi analogici. Concentriamo l'attenzione sugli aspetti più rilevanti da considerare nell'impostazione del progetto di una sala operatoria equipaggiata con un sistema integrato – in questo caso prodotto da Karl Storz – declinando gli ambiti inerenti integrazione e controllo, documentazione e comunicazione.

In generale, il layout ottimale si ottiene quando tutti i principali componenti dell'équipe possono svolgere le proprie attività in posizione confortevole, ovvero avendo la possibilità di osservare il monitor loro dedicato da una posizione idonea (distanza e altezza) a seconda della risoluzione dello schermo. L'analisi accurata delle attività dei team che utilizzeranno la sala è perciò indispensabile. In parallelo, tutte le apparecchiature elettromedicali devono essere alloggiate su braccia pensili, in modo da poterle collegare al sistema senza ingombrare la sala con cavi a pavimento. È perciò fondamentale analizzare la quantità e la tipologia delle apparecchiature che saranno utilizzate, compreso il numero dei monitor.

Per assicurare flessibilità nell'uso della sala è opportuno prevedere la possibilità di implementare la sala con ulteriori apparecchiature e impiegare pensili in grado di sollevare carrelli specialistici precablati. In questo modo i tempi tecnici per la pulizia e la preparazione della sa-

IGIENE DELLE SUPERFICI

Le pareti della sala operatoria sono rivestite con pannelli di corian, materiale formato da una base minerale miscelata a resina acrilica, facilmente modellabile e termoformabile. Prodotto dal 1967 dalla multinazionale chimica DuPont de Nemours International, il corian è caratterizzato da alta resistenza meccanica e, come attestato dalla certificazione GreenGuard, da ridotte emissioni di composti organici volatili (VOC) a vantaggio della qualità dell'aria indoor. L'assenza di porosità, la possibilità di assemblare più elementi senza giunture percepibili e la facilità nella riparazione delle abrasioni rendono estremamente compatta e non igroscopica la superficie dei manufatti in corian. Queste caratteristiche rendono il prodotto estremamente igienico e sanificabile (certificazione LGA secondo norma DIN EN ISO 846) anche senza l'impiego di protettivi chimici.

(credit Nicola Ughi)

(credit Nicola Ughi)

STERILITÀ DEL CAMPO OPERATORIO

La presenza del flusso unidirezionale sul campo operatorio e sul tavolo servitore con classificazione Iso 5 (secondo UNI EN Iso 14644-1) è necessaria per le sale operatorie con esigenze di sterilità molto elevata, tipiche degli interventi di Cardiochirurgia, Chirurgia oncologica, protesica, spinale, toracica e vascolare, Oftalmologia, Ortopedia, Neurochirurgia e Trapiantologia.
L'impianto VCCC è equipaggiato con filtri ad alta efficienza Hepa H14 che assicurano una concentrazione non superiore a 3.520 particelle per metro cubo d'aria (livello massimo previsto dalla classificazione Iso 5) con diametro maggiore o uguale a 0,5 micron.
I rilevamenti effettuati hanno restituito una concentrazione di sole 168 particelle/m^3. Grazie a prestazioni migliori rispetto ai valori per l'accreditamento delle strutture sanitarie, l'impianto della sala operatoria integrata restituisce condizioni ambientali di massima sicurezza sanitaria, in grado di attenuare il disagio del paziente e di ridurre il rischio di infezioni post operatorie.

la tra un intervento e l'altro saranno ridotti. Il controllo dell'ambiente della sala e delle funzioni delle apparecchiature, compresa la documentazione e la comunicazione con l'esterno, è appannaggio di un touch-screen situato nel campo sterile. Spesso è anche presente una work-station a parete, con tastiera e mouse, per le operazioni di inserimento dei dati e navigazione intranet. Un'interfaccia utente intuitiva, di facile apprendimento e personalizzabile è perciò un fattore da non trascurare.
La gestione della documentazione di sala necessita dell'integrazione con gli altri database contenenti informazioni sul paziente (per esempio, il Sistema Informativo Ospedaliero, i Ris/Pacs, la cartella clinica informatizzata ecc.). L'accesso ai dati e la loro archiviazione deve avvenire in modo semplice e rapido, ma anche in maniera univoca e certa, a tutela dell'appropriatezza e della sicurezza, e deve permetterne l'accessibilità anche dall'esterno della sala. Questo significa che una parte del sistema, ovvero una serie di apparecchiature non direttamente afferenti l'attività chirurgica (computer, dispositivi di acquisizione, registrazione e archiviazione ecc.), possono essere alloggiate ai margini e anche fuori dalla sala operatoria. L'indirizzamento preliminare delle varie sorgenti alle diverse destinazioni (videorouting) deve risultare semplice e flessibile. Le modalità di telecomunicazione si distinguono in base alla tipologia (audio e/o video) e alla reciprocità (mono o bidirezionale), alla quantità di utenti connessi e alla possibilità di reciproca interlocuzione (per esempio, videoconferenza), all'infrastruttura utilizzata (internet, rete telefonica, connessione via cavo o wireless ecc.) e alla qualità del segnale. Dovrebbe anche essere prevista la possibilità di evidenziare dettagli, zone di interesse e particolari tecnici mediante segni grafici, in modo da rendere più efficace la comunicazione. ●

© RIPRODUZIONE RISERVATA